BEDIENUNGSANLEITUNG

Digital - Multimeter mit Drehschalter

3½ -stellig

Modell 8801

Absatz 1 BESCHREIBUNG

Dieses Multimeter ist ein 3-1/2-stelliges, tragbares Digital-Multimeter. Mit einer Grundgenauigkeit von 0,5% in den DC V-Bereichen bietet dieses Digital-Multimeter eine Fülle von Meßmöglichkeiten in einem kompakten Gehäuse. Es ist entworfen für professionelle Anwender wie Ingenieure und Techniker, Hobby-Elektroniker und Schüler und eignet sich sowohl zur Benutzung im Labor als auch im Feld.

Die Flüssigkristallanzeige besteht aus leicht zu lesenden 18 mm hohen Ziffern. Der Bereichswahlschalter ist leicht mit einer Hand zu bedienen und ist federgelagert, wodurch er sich bei Druck leicht verstellen läßt und wieder präzise einrastet (push-free).

Alle Bereiche sind überlastgeschützt. Eine spezielle Festkörpersicherung ist eingebautin allen Widerstandsbereichen und schützt das Instrument und den Benutzer vor Uberspannungen bis 250 V AC/DC ohne Zerstörung der Sicherung.

Bevor Sie Ihr Multimeter bedienen, lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig durch. Dieses Instrument wird Sie bei korrekter Bedienung für Jahre mit sicheren, genauen und störungsfreien Messungen zufriedenstellen. Bei falscher und gegen diese Bedienungsanleitung verstoßender Benutzung können jedoch elektrische Schläge für den Benutzer, Schaden am Gerät oder an den zu messenden Geräten entstehen. Bitte beachten Sie alle gängigen Industrie-Sicherheitsregeln genauso wie die Sicherheitsregeln und Warnhinweise in dieser Bedienungsanleitung.

Abschnitt 2 Sicherheitsregeln

1. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung gründlich und vollständig durch, bevor Sie das Multimeter bedienen. Beachten Sie alle Warnhinweise sehr sorgfältig.
2. Vor jeder Verwendung prüfen Sie bitte das Multimeter, die Prüfkabel und das Zubehör auf irgendwelche Schäden oder Zeichen von Abnutzung. Stellen Sie irgendeinen unnormalen Zustand fest, so nehmen Sie bitte keine Messungen vor.
3. Beginnen Sie Ihre Messungen stets im höchsten Bereich der jeweils gewählten Funktion. Nehmen Sie nie Messungen vor, wenn der Meßwert größer sein kann als der größte Bereich der betreffenden Funktion.
4. Erden Sie sich selbst nie, wenn Sie elektrische Messungen vornehmen. Achten Sie darauf, daß Ihr Körper vom Boden isoliert ist durch Verwendung von trockener Kleidung, Gummischuhen, Gummimatten oder anderen geeigneten und geprüften Isolationsmaterialien.
5. Berühren Sie nie blanke Kabel, Steckverbindungen oder irgendwelche unter Spannung stehende Leiter, wenn Sie Messungen durchführen.
6. Versuchen Sie nie die im Gerät enthaltene Schutzsicherung durch eine andere als die spezifizierte zu ersetzen.
7. Vergessen Sie nie: Denken Sie an Sicherheit und handeln Sie sicher.

Absatz 3 Technische Daten

Anzeige: 3-1/2-stellige Flüssigkristallanzeige (LCD) mit 18 mm hohen Ziffern. Minusanzeige, 'LO BAT" und Dezimalpunkt.

Uberbereichsanzeige: Die drei letzten Stellen werden weggelassen.

Maximales Spannungspotential gegen Erde: 500 V DC oder AC Spitze.

Betriebsbedingungen: 10° bis 50°C bei unter 80% relative Luftfeuchte.

Lagerbedingungen: –20° bis +60°C bei unter 80% relative Luftfeuchtigkeit.

Temperaturkoeffizient: (für 10° bis 18°C und 28° bis 50°C) Kleiner als 0,1 x der angegebenen Genauigkeit und pro °C.

Spannungsversorgung: 9 V-Blockbatterie.

Batterielebensdauer: 200 h typisch mit Kohle-Zink-Batterien.

Batterieanzeige: "LO BAT" erscheint in der Anzeige, wenn die letzten 10% der Batterielebensdauer erreicht sind.

Meßrate: 2,5 Mal pro Sekunde.

Sicherung: 2A, 250 V 5 x 20 mm flink.

Abmessungen: 180 x 84 x 38 mm

Gewicht: 310 g

Abschnitt 3.1 Achtung: Genauigkeit = ± (% Ablesung ± Anzahl Digits)

Gleichspannung(DC V)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangs-widerstand	Uberlast-schutz
200 mV	100 µV	0.5% + 1	10M Ω in allen Bereichen	100 V DC/AC Spitze in allen Bereichen
2 V	1 mV			
20 V	10 mV			
200 V	100 mV			
1000 V	1 V			

Wechselspannung (AC V)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingans-widerstand	Uberlast-schutz
200 mV	100 µV	0,8% + 4	10M Ω in allen Bereichen	750 V eff. in allen Bereichen
2 V	1 mV			
20 V	10 mV			
200 V	100 mV			
750 V	1 V	1,2% + 4		

Gleichstrom (DC A)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Spannungs-abfall	Uberlast-schutz
200 µA	100 nA	1% +1	0,3 V max.	2 A Sicherung bis 250 V
2 mA	1 µA			
20 mA	10 µA	1,5% + 1	1,2 V max.	20 A-Bereich nicht abgesichert
200 mA	100 µA			
2 A	1 mA			
20 A	10 mA			

Wechselstrom (AC A)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Spannungs-abfall	Uberlast-schutz
200 µA	100 nA	1,2% + 4	0,3 V max.	2 A Sicherung bis 250 V
2 mA	1 µA			
20 mA	10 µA	2% + 4	1,2 V max.	20 A-Bereich nicht abgesichert
200 mA	100 µA			
2 A	1 mA			
20 A	10 mA			

Widerstand (Ohm)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prüfspannung	Uberlast-schutz
200 Ω	100 mΩ	1% + 2	<3,2 V	250 V DC/AC eff. in allen Bereichen
2 KΩ	1 Ω	0,8% + 2		
20 KΩ	10 Ω			
200 KΩ	100 Ω			
2 MΩ	1 KΩ			
20 MΩ	10 KΩ	2% + 4		
200 MΩ	100 KΩ	5%(Ablesung −10 dgts) + 10 dgts		
2000 MΩ	1 MΩ			

Kapazitat (F)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Test-Signal	Max. Eingang
2 nF	1 pF	3% + 4	512 Hz 40 mV eff.	3 V DC/AC Spitze in allen Bereichen
20 nF	10 pF			
200 nF	100 pF			
2 μF	1 nF			
20 μF	10 nF			

Frequenz (Hz)

Bereich	Genauig-keit	Auf-losung	Empfind-lichkeit	kleinste Eingangs-frequenz	Eingangs-widerstand	Uberlast-schutz
20 KHz	1% + 5	1 Hz	15 mV eff. max	20 Hz	100MΩ Kap. <100 pF	250V DC/AC eff.
200 KHz	1,5% +10	10 Hz				

Abschnitt 3.2

Diodentest

Max. Strom : 1,2 mA

Testspannung (max.) : 3,2 Volt

Uberlastschutz : 22o V DC/AC

Abschnitt 3.3

Durchgangsprüfer (Summer)

Arbeitswiderstand : 100Ω oder weniger (im 200Ω–Bereich)

Uberlastschutz : 250 V DC/AC

bschnitt 3.4 Transistortest HFE (0—1000)

Basisstrom	: 10 μA
Collector-Emitter-Spannung Vce	: 2,8 V

bschnitt 3.5 Logiktest

Eingangsspannung	: 5 V DC
Eingangswiderstand	: 120 KΩ
Logikschwellen	
Logik 1	: "▲" Anzeige 2.4± 0,3V
Logik 0	: "▲" Anzeige 0,7±0,3V
Kleinste meßbare Pulsbreite	: 25 nS
Max. Eingangsfrequenz	: 20 MHz
Eingangs-Uberlastschutz	: 250 V DC/AC
LCD Display-Anzeige	: 1

Abschnitt 4 Vorbereitungen

Abschnitt 4.1 Auspacken und Prüfen des Inhalts
Das Multimeter wird komplett und einsatzbereit geliefert. Dieses schließt folgendes Zubehör ein: 1 Satz Prüfkabel, eine 9 V-Batterie, 2 Sicherungen, 1 Tragetasche, 1 Bedienungsanleitung.

Abschnitt 4.2 Vorgehen vor Benutzung

1. Entfernen Sie den Deckel des Batteriefaches und stecken Sie die 9 V-Batterie auf den Batterieclip. Beachten Sie die Warnhinweise, die auf der Rückseite des Gehäuses eingeprägt sind. Schließen Sie das Batteriefach wieder.

2. Prüfen Sie das Gerät auf irgendwelche Fehler oder Verletzungen, indem Sie wie in den Tabellen unten geschildert vorgehen. Prüfen Sie die Prüfkabel auf Risse oder Verletzungen. Stecken Sie die Stecker der Prüfkabel in die entsprechenden Buchsen, und prüfen Sie, ob die Stecker gut passen. Stellen Sie irgendeine Abweichung fest, so nehmen Sie bitte keine Messungen vor.
3. Stellen Sie den Schiebeschalter auf die Stellung "AUS" (OFF). Auf der Anzeige darf nun nichts erscheinen. Schalten Sie das Gerät nun ein und stellen Sie den Bereichswahlschalter (Drehschalter) auf die folgenden Bereiche und vergleichen Sie die Anzeige mit den unten angegebenen Werten.

Bereich	Anzeige	
1000 DCV	000	± 2 Digits
200 DCV	00.0	"
20 DCV	0.00	"
2 DCV	.000	"
200 Ω	1 .	
2 KΩ	1.	
20 KΩ	1 .	
200 KΩ	1 .	

4. Wie Sie sehen, bewegt sich der Dezimalpunkt mit, wenn Sie die Bereiche ändern. Die größte Anzeige ist 1999. Der 200 V-DC-Bereich z.B. ergibt tatsächlich nur Ablesungen bis 199,9 V DC. Aus Vereinfachungsgründen wird dieser Bereich aber allgemein 200 V-DC-Bereich genannt.

5. Sie können nun die Stellung des Dezimalpunktes in jedem Bereich überprüfen anhand der in Abschnitt 3 (Technische Daten) angegebenen Bereiche. Verwenden Sie dabei die Angaben unter Bereich und Auflösung, um die Stellung des Dezimalpunktes festzulegen.

Abschnitt 5 Batterie-und Sicherungsaustausch

Batterie: 9 V-Blockbatterie.
Sicherung: 2 A, 250 V, 5 x 20 mm flink.
Bitte verwenden Sie stets flinke Sicherungen, die bei hohen Strömen schnell abschalten. Die Sicherung schützt nur die Strombereiche außer dem 20 A-Bereich.

Vorsicht

Zum Austausch der Batterie und/oder der Sicherung trennen Sie die Prüfkabel erst von allen unter Spannung stehenden Stromkreisen und entfernen Sie dann die Prüfkabel vom Gerät, bevor Sie den Batteriefachdeckel entfernen.

Abschnitt 6 Bedienung

Bevor Sie irgendwelche Messungen vornehmen, inspizieren Sie bitte stets das Gerät und alles Zubehör auf äußere Anzeichen von Schäden oder Abnutzung. Bitte nehmen Sie nie Messungen vor, wenn Sie irgendwelche unnormalen Zustände feststellen.

Abschnitt 6.1 Spannungsmessungen

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "COM" – und das rote in die "VΩ"–Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die 1000 V DC-Stellung, wenn eine Gleichspannung zu messen ist oder auf die 750 V AC-Stellung, wenn eine Wechselspannung zu messen ist. Beginnen Sie stets mit dem höchsten Bereich der zu messenden Funktion.
3. Legen Sie die Prüfkabel an die 2 Meßpunkte, an denen die Spannung gemessen werden soll.

Vorsicht

Um die Gefahr eines elektrischen Schlages, Schaden am Gerät und/oder an dem zu messenden Stromkreis auszuschließen, versuchen Sie nicht Spannungen zu messen, die über 1000 V DC/750 V AC oder unbekannt sind. 1000 V DC oder 750 V AC ist die höchste Meßspannung, die dieses Instrument verkraften kann. Die "COM" Buchse sollte nie ein höheres Potential als 500 V über Erde haben.

Achten Sie sorgfältig darauf daß sie keinen Strom führenden Leiter mit irgendeinem Teil Ihres Körpres berühren.

4. Drehen Sie den Bereichswahlschalter auf den nächstniedrigeren Bereich.

Abschnitt 6.2 Strommessungen (DC)

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "Com"– und das rote in die 20 A-Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die 20 A-Stellung. Beginnen Sie bitte stets mit dem höchsten Bereich der zu messenden Funktion.

> **Vorsicht**
>
> Der 20 A-Bereich ist ungeschützt und hat einen sehr kleinen internen Widerstand. Versuchen Sie nie Ströme zu messen, wenn der Strom unbekannt oder über 20 A DC liegt. Das Potential der "COM"–Buchse sollte nie 500 V gegenüber Erde überschreiten.

3. Trennen Sie den zu messenden Stromkreis von seiner Spannungsversorgung. Schalten Sie das Multimeter in Reihe mit den Leitern des zu messenden Stromes. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Meßkreises wieder ein.
4. Liegt der Anzeigewert unter 2 A können Sie zum nächstniedrigeren Bereich umschalten, um eine größere Genauigkeit zu erzielen. Wenn nicht, ist die Messung beendet und Sie gehen über zu Schritt 7.

Vorsicht

Bevor Sie den Bereich wechseln, trennen Sie stets den zu messenden Stromkreis von seiner Spannungsversorgung. Während einer Bereichsänderung wird der Stromkreis zwischen den Prüfspitzen geöffnet.

5. Um auf einen niedrigeren Bereich umzuschalten, nehmen Sie den Stecker des roten Prüfkabels aus der 20 A-Buchse und stecken ihn in die "mA"-Buchse und schalten den Bereichswahlschalter auf die "2A"-Stellung.

Vorsicht

Die "mA"-Bereiche sind durch eine Sicherung geschützt. Um die Gefahr eines elektrischen Schlages, Schaden am Instrument oder an dem zu messenden Schaltkreis auszuschließen, vermeiden Sie es bitte:

1. Im "mA"-Bereich zu messen, wenn in dem zu messenden Stromkreis mehr als 2 A vorliegen.
2. Zwischen die "mA"– und "COM"-Buchsen eine Spannung über 250 V AC/DC anzulegen. Auch unterhalb von 250 V AC/DC können einige Teile in dem Schaltkreis beschädigt werden.
3. Das Potential der "COM"-Buchse 500 V gegen Erde überschreiten zu lassen.

6. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Meßkreises wieder ein. Ist der abgelesene Wert innerhalb des nächstniedrigeren Bereiches, schalten Sie auf diesen Bereich zurück, nachdem Sie den Meßkreis wieder von seiner Spannungsversorgung getrennt haben. Wechseln Sie jeweils so weit auf den nächstniedrigeren meBcbereich, bis Sie den Bereich mit der größtn Genauigkeit erreicht haben.
7. Trennen Sie den zu messenden Stromkreis komplett von seiner Spannungsversorgung, bevor Sie die Prüfkabel entfernen.

Abschnitt 6.3 Widerstands- und Diodenmessung

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "COM"– und das rote in die "VΩ" Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf den gewünschten Meßbereich Der Diodenprüfbereich mißt den Widerstand von 0 Ohm bis 1999 Ohm und wird verwendet, um Dioden auf ihren Durchgangswiderstand zu prüfen.

Verbinden Sie die "VΩ '–Buchse mit der Anode der Diode.

Vorsicht

Alle Widerstands- und Diodenmessungen dürfen nur bei ausgeschalteten Stromkreisen erfolgen. Um die Gefahr von elektrischen Schlägen, Schaden am Instrument und/oder an den Meßkreisen zu vermeiden, verbinden Sie die "COM"–und die "VΩ"–Buchsen nie mit Stromkreisen, die einen Potentialunterschied über 250 V DC/AC haben. Verbinden Sie die "COM"–Buchse nie mit Potentialen, die über 500 V über Erde liegen.

3. Schalten Sie den zu messenden Stromkreis oder das zu messende Bauteil komplett von der Spannungsversorgung ab. Legen Sie die Prüfkabel an das zu messende Teil. Das rote Prüfkabel ist positiv, das schwarze negativ. Der Meßwert erscheint auf der Anzeige.

Eine 1 ganz links in der Anzeige erscheint, um Bereichsüberschreitungen anzuzeigen. Dies ist z.B. gegeben, wenn die Prüfkabel sich nicht berühren in den Widerstandsbereichen oder im Durchgangsprüfungsbereich.

Achtung: Im Diodentestbereich zeigt eine links stehende 1 allein an, daß der Widerstand größer als 2 K Ω ist, was normalerweise auf eine defekte Diode (Unterbrechung) hinweist Prüfen Sie, ob die Anode der Diode mit der "VΩ" —Buchse verbunden ist.

Abschnitt 6.4 Transistormessungen (HFE)

1. Entfernen Sie die Prüfkabel vom Gerät.
2. Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die HFE-Stellung.
3. Stecken sie die Transistorbeine in die entsprechenden Steckbuchsen mit den Buchstaben E,B und C, je nachdem, ob es sich um einen NPN- oder PNP- Transistor handelt. Achten Sie darauf, daßSie die richtigen Beine in die E—, B— und C-Löcher einstecken. Die Anzeige zeigt den Verstärkungsfaktor Beta (B) oder HFE.

Abschnitt 6.5 Logiktest

1. Stecken Sie das rote Prüfkabel in die "VΩ"-Buchse und das schwarze Prüfkabel in die "COM"-Buchse.
2. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf die "LOGIK"-Stellung.
3. Prüfen Sie den Logik-Schaltkreis, es können nur 5 V-Logik-Ebenen gemessen werden.
4. Legen Sie das schwarze Prüfkabel an den Minuspol der Spannungsversorgung des Logik-Schaltkreises. Mit dem roten Prüfkabel berühren Sie nun die zu prüfenden Logik-Meßpunkte.
5. Der Logik-Zustand kann nun optisch abgelesen werden auf der LCD-Anzeige, wobei ein Dreieck mit Spitze nach oben logisch hoch = 1 bedeutet, ein Dreieck mit Spitze nach unten logisch niedrig = 0.

Abschnitt 6.6 Kapazitätsmessungen

1. Entladen Sie den Kondensator vor dem Test.
2. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf den gewünschten "C"-Bereich.
3. Stecken Sie den entladenen Kondensator in die "Cx"-Buchsen, wobei Sie gegebenenfalls bei Elcos auf die richtige Polarität achten. Ist der Wert des Kondensators nicht bekannt, beginnen Sie bitte mit dem höchsten Bereich und schalten langsam herunter.

Abschnitt 6.7 Austausch von Batterie und Sicherung

Warnung

um die Gefahr eines elektrischen Schlages auszuschalten, schalten Sie das Multimeter aus und trennen Sie die Prüfkabel vom Gerät, bevor Sie den Batteriefachdeckel entfernen.

3.1 Batterieaustausch

1. Nach Entfernung der Prüfkabel und Ausschalten des Multimeters drücken Sie auf die Batteriefachabdeckung und schieben Sie sie in Pfeilrichtung, um das Batteriefach zu öffnen.
2. Die Batterie sitzt im Batteriefach unten auf der Rückseite des Gerätes.
3. Trennen Sie die Batterie vom Instrument und ersetzen Sie sie durch eine normale 9 V-Blockbatterie, und setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder ein.

Vorsicht

Beachten Sie beim Anschließen der Batterie die richtige Polarität. Batteriewechsel bei eingeschaltetem Gerät kann zu Schäden am Gerät oder an der Batterie führen, wenn die Polarität nicht richtig beachtet wird.

3.2 Austausch der Sicherung

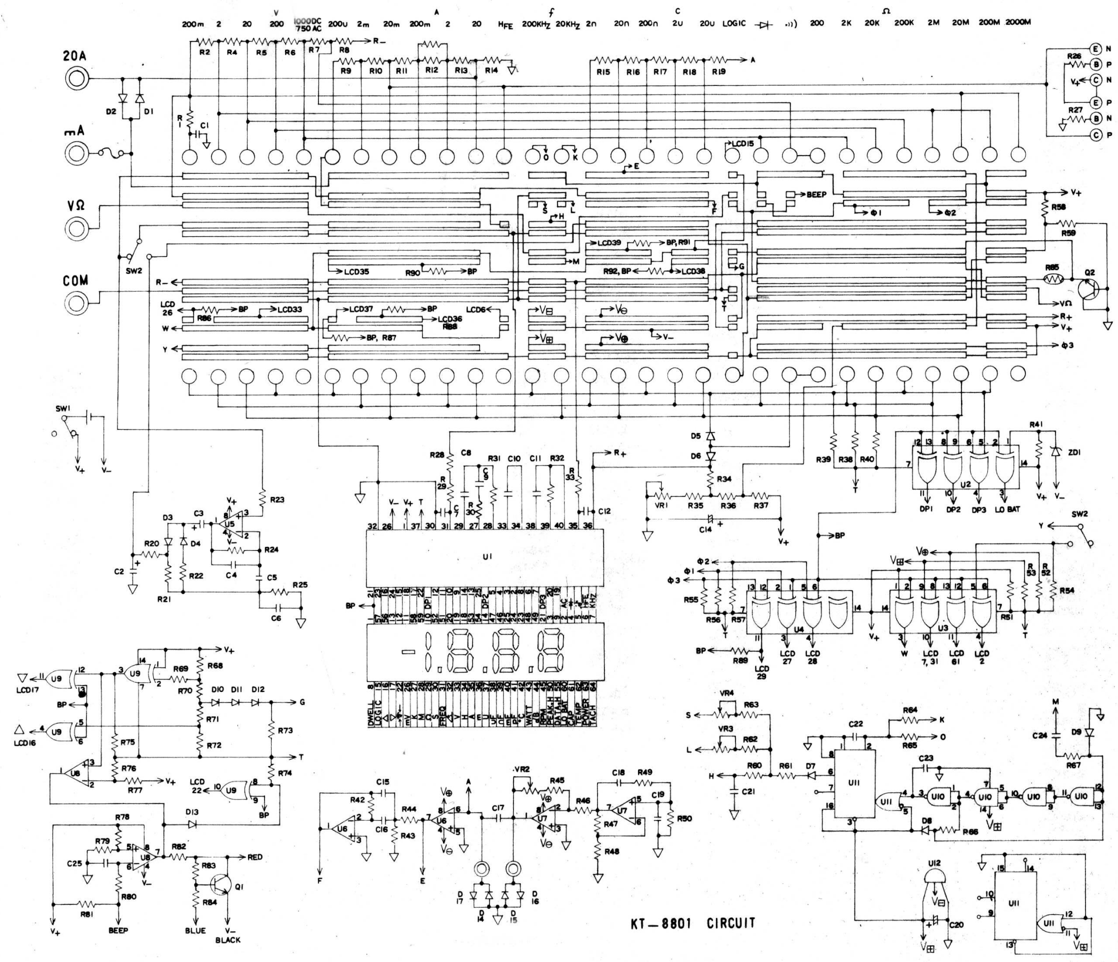
1. Nach Entfernen der Prüfkabel und Ausschalten des Multimeters öffnen Sie das Batteriefach wie oben.
2. Entfernen Sie die alte Sicherung und ersetzen Sie sie durch die mitgelieferte Ersatzsicherung. Danach bringen Sie den Batteriefachdeckel wieder an.

Abschnitt 6.8 Frequenzmessungen

1. Stecken Sie das rote Prüfkabel in die "VΩ"–, das schwarze in die "COM"–Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf den entsprechenden Frequenzmeßbereich
3. Legen Sie die Prüfspitzen an die zu messende Wechselspannung.

Warnung

Bitte prüfen Sie vor der Frequenzmessung, ob die zu messende Wechselspannung deutlich unter 250 V AC liegt. Das Gerät kann bei Messungen über 250 V im Frequenzbereich oder beim Auftreten von Strömen bei Frequenzmessungen zerstört werden.



KT—8801 CIRCUIT